



23091

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 38 37 006 C 3

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
C 22 C 29/08

21	Aktenzeichen:	P 38 37 006.9-24
22	Anmeldetag:	31. 10. 88
43	Offenlegungstag:	3. 5. 90
45	Veröffentlichungstag der Patenterteilung:	30. 8. 90
45	Veröffentlichungstag des geänderten Patents:	18. 11. 93

DE 38 37 006 C 3

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

73 Patentinhaber:  
Krupp Widia GmbH, 45145 Essen, DE

74 Vertreter:  
Vomberg, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

72 Erfinder:  
Kolaska, Hans, 4250 Bottrop, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	35 11 220 C2
DE-PS	7 64 144
DE	35 11 220 A1
US	36 23 849
JP	56-13 695 A

54 Hartmetall

DE 38 37 006 C 3

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen gesinterten Hartmetallkörper, dessen Hartstoffphase aus Wolframcarbid und dessen 5 bis 25 Massen-% Bindemetallphase aus 5 bis 15 Massen-% Chrom, Rest Nickel, besteht und der aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt ist.

Derartige Hartmetalle sind bereits bekannt, z. B. beschreibt die DE 35 11 220 A1 ein Hartmetall, das neben der Hartstoffphase 5 bis 25 Gew.-% Bindemetallphase enthält, die aus 5 bis 15 Gew.-% Chrom und Rest Nickel zusammengesetzt ist, und daß das Hartmetall nach dem Sintern während einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer Edelgasatmosphäre, vorzugsweise einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von 1300°C bis 1400°C und einem Druck von 20 bis 3000 bar behandelt wird.

Durch die US-PS 3 215 510 ist ein Hartmetall bekannt, das aus 10 bis 30 Massen-% einer Chrom-Nickel-Bindelegierung, Rest Wolframcarbid, besteht, wobei das Gewichtsverhältnis von Chrom zu Bindemetall zwischen 0,015 und 0,15 liegt. Dieses Hartmetall wird aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt.

Ferner wird in der DE-Druckschrift von Kieffer und Benesowsky, Hartmetalle, 1965, Seiten 220, 221 und 228, ein aus 90 Massen-% Wolframcarbid, 8 Massen-% Nickel und 2 Massen-% Chrom bestehendes Hartmetall beschrieben. Diese an sich korrosionsfesten Hartmetalle besitzen nachteiligerweise eine geringe Festigkeit und insbesondere eine sehr geringe Zähigkeit, so daß ihre Verwendungsmöglichkeiten eingeschränkt sind.

Aus der EP 0 028 620 B1 ist ferner eine Sinterhartlegierung bekannt, bei der zum Zweck jeweils guter Festigkeit, Zähigkeitseigenschaften und Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit 55 bis 95 Vol.-% Hartstoffe mit mindestens 90% WC und gegebenenfalls weiteren Carbiden sowie 5 bis 45 Vol.-% Einphasenbindemittel mit mindestens 50% Nickel, 2 bis 25% Chrom, 1 bis 15% Molybdän und jeweils maximal 10% Mangan, 5% Aluminium, 5% Silicium, 10% Kupfer, 30% Kobalt, 20% Eisen und 13% Wolfram besteht.

Schließlich wird in der EP 0 214 679 A1 eine korrosionsfeste Hartmetalllegierung vorgeschlagen, die aus 31 bis 84 Gew.-% Wolframcarbid, 15 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer Carbide der Gruppe Tantalcarbid, Niobcarbid, Zirkoniumcarbid, Titancarbid, Chromcarbid, Molybdän-carbid sowie 1 bis 9 Gew.-% einer Bindelegierung aus Nickel und/oder Kobalt mit 2 bis 40 Gew.-% Chromzusatz besteht. Auch diese Legierung soll gute mechanische Festigkeitseigenschaften und eine hohe Verschleißfestigkeit aufweisen.

In der JP-A-56-136 952 wird eine Hartmetalllegierung beschrieben, die WC als Hartstoffphase mit 3 bis 30% Nickel und 0,05 bis 4,5% Chrom anstelle von teurem Kobalt als Binder und 0,5 bis 20% eines oder mehrerer Nitride der Elemente der IVa- und Va-Gruppe des Periodensystems aufweist.

Erfahrungen haben gezeigt, daß die bisher bekannten Legierungen hinsichtlich ihrer Korrosionsbeständigkeit nicht ausreichend sind.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hartmetalllegierung anzugeben, die sowohl eine hohe mechanische Festigkeit als auch eine hohe Verschleißfestigkeit aufweist und dazu eine verbesserte Korrosionsfestigkeit besitzt.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Hartmetallkörper dadurch gelöst, daß das Hartmetall

zusätzlich 0,005 bis 0,3 Massen-% TiN enthält. Die Vorteile dieser Legierung liegen in der verbesserten Korrosionsbeständigkeit und der gleichzeitigen erheblichen Reduktion des Abrasivverschleißes. Die mechanischen Eigenschaften ermöglichen eine unbedenkliche Verwendung der Legierung im Chemieanlagenbau sowie als extremen Verbrennungstemperaturen ausgesetzten Werkstoffen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind 1 bis 3 Massen-% des Wolframcarbids durch Titancarbid, Tantalcarbid und/oder Niobcarbid ersetzt.

Das Hartmetall wird in bekannter Weise nach dem Sintern während einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer Edelgasatmosphäre, insbesondere einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von 1300°C bis 1400°C und einem Druck von 20 bis 3000 bar behandelt. Hierdurch enthält das Hartmetall eine gute Festigkeit und eine hervorragende Zähigkeit, was auf einen hohen Verdichtungsgrad des Hartmetallgefüges zurückzuführen ist. Insbesondere ist es möglich, die gesinterten Körper abzukühlen und dann in einer gesonderten Anlage bei 100 bis 3000 bar zu behandeln oder unmittelbar nach der Sinterung in der Sinteranlage bei 20 bis 100 bar zu behandeln. Dies zeigt, daß die unmittelbare Behandlung nach der Sinterung ein Arbeiten bei niedrigem Druck zuläßt.

In einem speziellen Ausführungsbeispiel sind drei Legierungen, die denselben Behandlungsschritten unterworfen gewesen sind, miteinander verglichen worden. In allen Fällen ging man von einem pulverförmigen Rohstoffgemisch aus mit einer Teilchengröße zwischen 0,5 und 5 µm. Das Pressen und Sintern des Hartmetalls ist nach dem Stand der Technik in bekannter Weise bei ca. 1400°C durchgeführt worden. Die massenprozentuale Zusammensetzung ergibt sich aus folgender Tabelle:

Werkstoff 1:	90,5 Massen-% WC, 8,5% Ni, 1% Cr
Werkstoff 2:	90,2 Massen-% WC, 8,5% Ni, 1% Cr, 0,3% Mo
Werkstoff 3:	90,2 Massen-% WC, 8,5% Ni, 1% Cr, 0,3% TiN

Die fertig gesinterten und anschließend einer Edelgasatmosphäre unter Druck ausgesetzten Hartmetalle zeigten den aus Fig. 1 ersichtlichen spezifischen Massenverlust: Der Abrasivverschleiß der erfindungsgemäßen Hartmetalle war dabei deutlich niedriger als der der beiden anderen nach dem Stand der Technik bekannten Werkstoffe 1 und 2.

Die Lösungen waren wie folgt zusammengesetzt: H<sub>2</sub>O mit 300 mg Cl<sup>-</sup>/l und 200 mg SO<sub>4</sub><sup>-</sup>/l als Natriumsalze mit Essigsäure auf pH=4 eingestellt. Die dabei gemessenen Stromdichte-Potential-Kurven sind in Fig. 2 abgedruckt. Das Hartmetall mit dem erfindungsgemäßen TiN-Zusatz zeigt unter den eingestellten Prüfbedingungen erst bei positiveren Potentialen einen Stromanstieg und ist damit korrosionsunempfindlicher.

## Patentansprüche

1. Gesintertes Hartmetallkörper, dessen Hartstoffphase aus Wolframcarbid und dessen 5 bis 25 Massen-% Bindemetallphase aus 5 bis 15 Massen-% Chrom, Rest Nickel, besteht und der aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Hartmetall zusätzlich 0,005 bis 0,3 Massen-% TiN enthält.

2. Hartmetall nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß 1 bis 3 Massen-% des Wolframcarbids durch Titancarbid, Tantalcarbid und/oder Niobcarbid ersetzt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

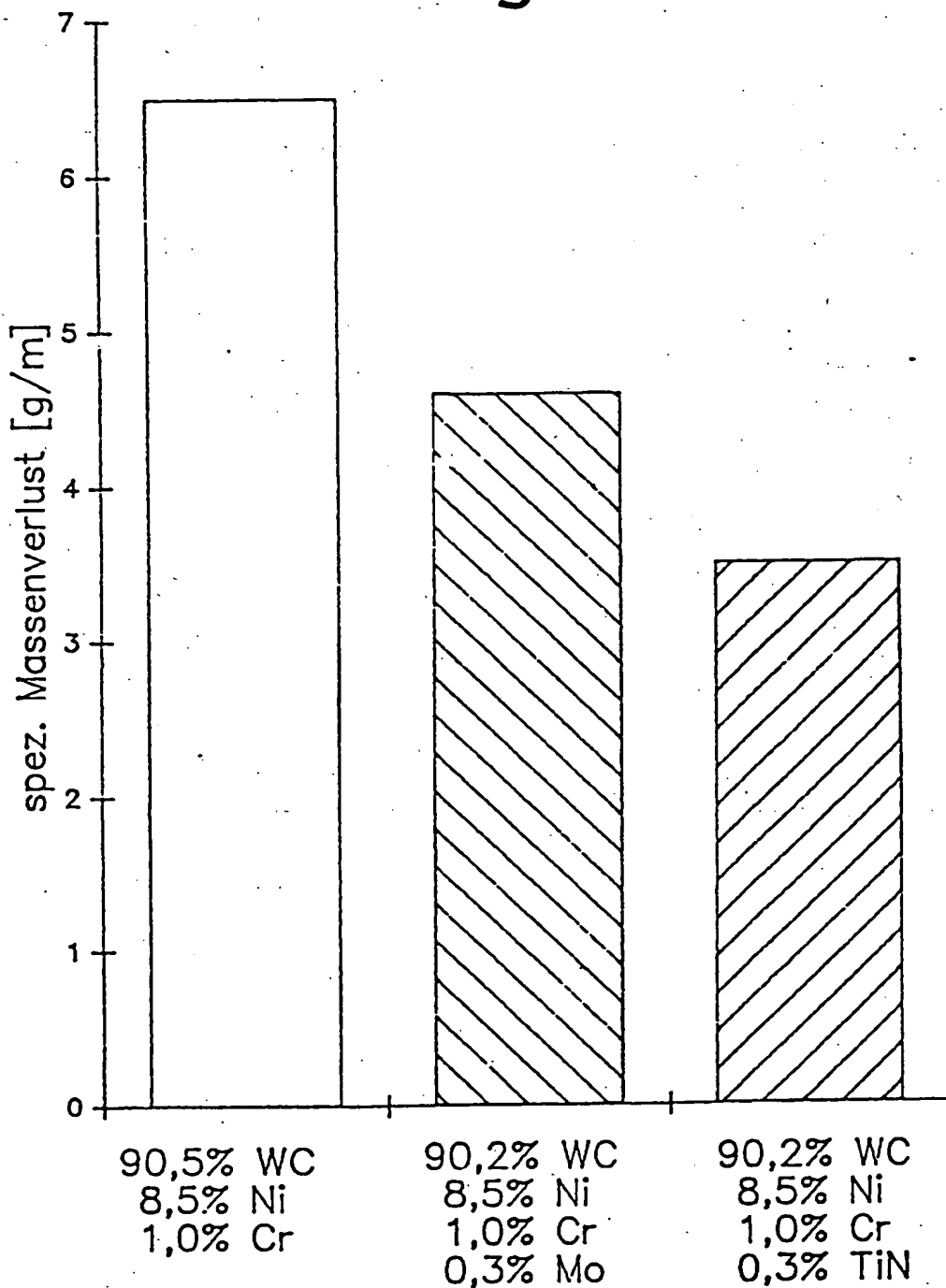
60

65

BEST AVAILABLE COPY



Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

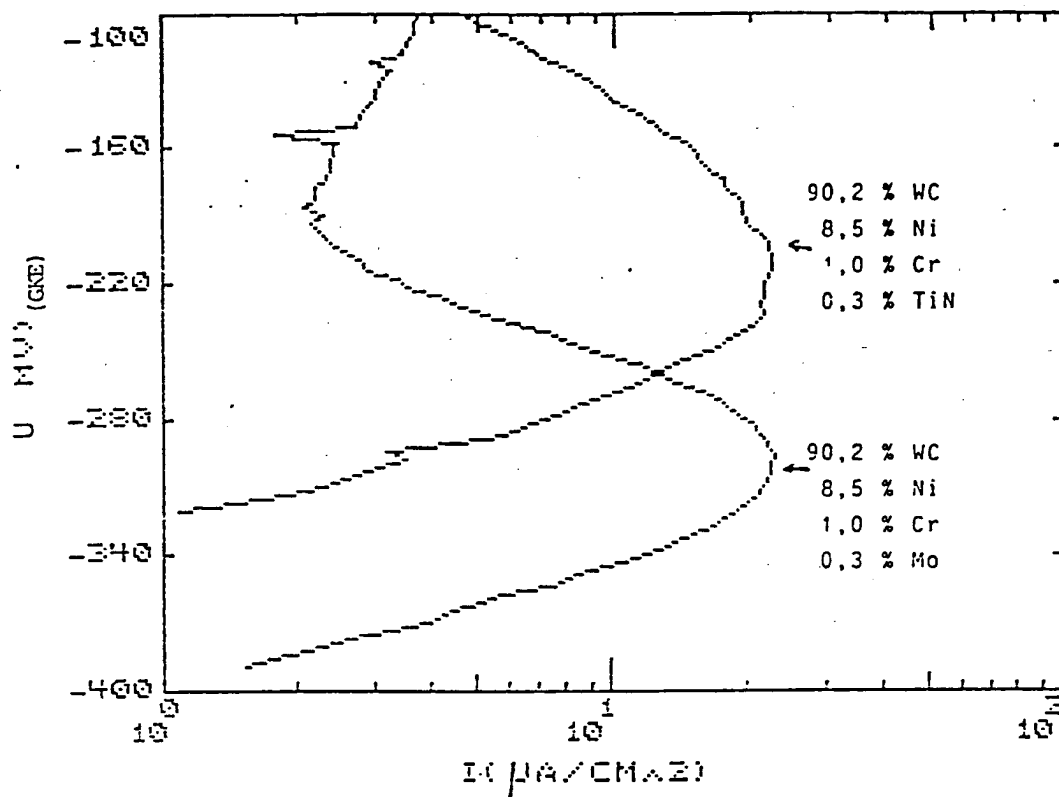


Fig. 2